Aus der orthopaedischen Universitätsklinik und Poliklinik Berlin (Leiter Prof. Dr. Gocht)

Hammerzehen, ihre Aetiologie und Therapie.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich Wilhelms-Universität
zu Berlin

Tag der Promotion: 26. Feb. 1929

vorgelegt von
WALTER BARTHEL
Berlin-Rummelsburg

Dekan: Prof. Dr. ~~Grotjahn~~ von Eicken

Referent: Prof. Dr. Gocht

Tag der mündlichen Prüfung: 24. VII. 28

Verschiedene Bezeichnungen und Definition der Hammerzehe.

Die einzelnen Autoren haben die Hammerzehe verschieden bezeichnet; so sprechen Nelaton von der Schwanenhalszehe, C. Hoffmann von Klumpzehen, Debaussaux von Krallenzehen und Cohen unterscheidet sogar je nach Stellung des Endglieds der Zehe orteil en C, orteil en L. und orteil en Z. Gegen diese Namen wendet sich Kreuz, da sie nur Spielarten einer Deformität bezeichnen, deren Hauptmerkmal, die Flexionskontraktur im ersten Inter phalangealgelenke, schon die Definition der Hammerzehe von Adams wiedergibt. Dieselbe lautet: „Die Hammerzehe ist eine selten angeborene, meistens erworbene, allmählich entstandene Flexionskontraktur im ersten Interphalangealgelenk einer oder mehrerer Zehen, in der Regel der zweiten Zehe.

Normale Anatomie und Physiologie der Zehen.

Bevor ich die pathologischen Veränderungen der Zehe, die die Hammerzehe bedingen und die, welche secundär, d. h. durch die Hammerzehe entstehen, beschreibe, will ich die Anatomie und Physiologie der normalen Zehe schildern.

Die ossa metatarsalia sind Röhrenknochen. Sie besitzen an ihrem distalen Ende ein annähernd kugliges Köpfchen, dessen plantarer Teil weit weniger gekrümmt ist als der dorsale. Das Köpfchen ist von Knorpel überzogen.

Der proximale Teil der ersten Phalanx besitzt zur Aufnahme des Köpfchens der entsprechenden ossa metatarsalia eine querovale Pfanne, die aber kleiner und flacher als das Köpfchen ist. Am distalen Ende befindet sich ein Köpfchen, das durch eine Rinne in zwei Teile getrennt ist und so einer Sanduhr ähnelt.

Die zweiten Phalangen besitzen an ihrem proximalen Ende concave Gelenkflächen mit erhabenen Führungsleisten. Distal gleichen sie vollkommen den Köpfchen der ersten Phalangen.

Die dritten Phalangen besitzen an ihrem distalen Teil eine große höckrige Stelle, die tuberositas unguicularis.

Das Metacarpophalangealgelenk ist ein Kugelgelenk; es lassen sich aber beim Kulturmenschen willkürlich fast nur noch eine gemeinsame Plantar-Dorsalbeugung aller Zehen ausführen. Bei Bewegungen kommen die Pfannen entsprechend ihrer Gestalt nur

mit dem dorsalen Teil der Köpfchen in schleifende Berührung. Die Kapsel ist besonders am Sohlenteil schlaff und setzt hier 0,5 cm vom Knorpelrande entfernt an. Sie enthält an der Sohlenseite eine faserknorplige Platte. Auf der Dorsalseite ist sie sehr zart und mit der Strecksehne verwachsen. An beiden Seiten des Gelenks befinden sich die ligamenta collateralia, die hier sehr stark sind. Sie setzen proximal an den Gruben und den dorsal davon liegenden Höckern der ossa metatarsalia und distal an entsprechenden Stellen der Phalangen an. Das fibulare Band ist oft stärker als das tibiale.

Die Interphalangealgelenke sind Scharniergelenke. Es kann in diesen nur gebeugt und gestreckt werden. Das Mittelgelenk läßt eine Plantarbeugung bis zu 90° zu, eine Dorsalbeugung ist ausgeschlossen. Die ligamenta collateralia sind bei gebeugter Stellung der Zehen gespannt, bei gestreckten Zehen schlaff. Nach Leichenuntersuchungen, die Payr vorgenommen hat, liegen die Mehrzahl der Fasern der ligamenta collateralia plantar. Bei leichter Flexion des Gelenkes kommt ein noch größerer Teil des ligamentum collaterale an die Beugeseite zu liegen. Einzelne Fasern der Seitenbänder gehen plantar in die transversal laufenden ligamenta accessoria über, andere hängen mit den in die Zehen ausstrahlenden Zipfeln der Plantaraponeurose zusammen.

Der Bewegungsumfang des Endgelenks beträgt ebenfalls 90°, doch ist hier die Bewegung auf Dorsal- und Plantarbeugung ziemlich gleichmäßig verteilt. Das Endgelenk der kleinen Zehe, oft schon in der Jugend fast unbeweglich, ist bei Erwachsenen in vielen Fällen durch eine Synchondrose oder Synostose ersetzt.

Die zweite Zehe überragt normalerweise die erste und die dritte um ein wenig. Die Zehen nehmen nach der Spitze hin an Umfang zu und endigen in der Zehenbeere, einem durch subkutane Fettablagerungen verdicktem und kräftigem Polster. Bei Kindern sind die Zehen rund, durch das Tragen von Schuhen platten sie sich ab.

Anatomie der Hammerzehe.

Das Hauptmerkmal der Hammerzehe ist die Flexionskontraktur im ersten Interphalangealgelenke. Die Stellung der Endphalanx ist verschieden; sie kann in Richtung des Mittelglieds stehen oder dorsalwärts, manchmal auch plantarwärts gekrümmt sein. Diese verschiedenen Stellungen haben Cohen zu den in der Einleitung erwähnten Bezeichnungen geführt; orteil en C, orteil en L und orteil en Z. Das Grundglied einer Hammerzehe ist immer extendiert; es ist mitunter nach der Großzehenseite abgewichen. Die Strecksehnen der Hammerzehen treten meist als straffe Saiten hervor. Häufig findet man eine Exartikulation des Grundgliedes, das auf den Rücken des os metatarsale steigt. Die Gelenkkapsel

macht dann diese Verschiebung mit. In vorgeschrittenen Fällen sind die Kapseln und die Seitenbänder verkürzt. Am häufigsten ist dies im ersten Interphalangealgelenke der Fall, in dem Luxationen nicht selten sind. Der Knorpelüberzug der Gelenkflächen kann in vereinzelten Fällen arrodiert sein, sodaß der Knochen an einzelnen Stellen sichtbar ist, oder auch vollständig fehlen. Blum fand (nach Hohmann) einen atropischen Kopf des Grundgliedes mit intaktem Knorpelüberzuge. Die Gelenkkapsel war im ganzen verdickt, namentlich auf der Plantarseite. Saß stellte eine Verdickung der Basis der Grundphalanx, eine Verbreiterung und Deformierung der Mittelphalanx fest.

Durch die Hammerzehe hervorgerufene Beschwerden.

Welche Beschwerden führen den Patienten zum Arzt? Sehr häufig sind es die Clavi, die sich unter der Wirkung des ständigen Stiefeldrucks auf der Höhe der Prominenz der Grundglieder, bisweilen aber auch über dem des Endgliedes sich bilden. Manchmal werden auch Clavi an der Zehenbeere oder, wenn das Endglied plantarwärts gekrümmt ist, sogar auf dem Rücken des letzteren beobachtet. Unter den Clavis bilden sich häufig Schleimbeutel, die sich entzünden können. Die danach folgende Eiterung tritt entweder nach außen durch und schafft so eine Fistel mit wenig Tendenz zur Heilung, oder die Entzündung greift periarticulaer tiefer, oft bis ins Gelenk, daneben aber noch in die Haut weiter. Die Entzündung kann so weit gehen, daß Sehnen nekrotisch und abgestoßen werden. Der Gelenkknorpel wird aufgelöst und das Gelenk stark deformiert. Die Eiterungen treten häufig infolge Schneidens der Clavi mit anschließender Infektion des Schleimbeutels auf

Besteht eine Subluxation der Basis der Grundphalanx auf das zugehörige Metatarsalköpfchen, dann wird bei jedem Schritt durch den Zug der Extensorsehnen ein schräg von vorn oben nach hinten unten gehender Druck auf das Metatarsalköpfchen ausgeübt und dieses also ständig gegen die Unterlage gepreßt. Die Folgen des Druckes sind entzündliche Reizungen, periarthritische und arthritische Veränderungen. Durch den Druck des Köpfchens des Metatarsalknochens auf die Haut entsteht eine sehr schmerzhafte Schwiele auf der Fuß-Sohle, die sehr häufig die Ursache der Konsultation ist. Die Schmerzen eines mit Hammerzehen Behafteten treten besonders stark bei Märschen auf und betreffen nicht nur den Fuß, sondern den ganzen Unterschenkel, insbesondere die Wadenmuskulatur. Dieselben sind oft so stark, daß sie in hohem Grade die Gangfähigkeit eines Beines beeinträchtigen, ja den Gebrauch einer Extremität bei einem sonst zu schwerer Körperarbeit gezwungenen Menschen völlig aufheben können.

Aetiologie der Hammerzehen.

Die Ursachen der Hammerzehe sind nicht allein, wie ältere Autoren angeben, in schlechtem d. h. zu schmalem, zu kurzem Schuhwerk oder in Schuhen mit hohen Absätzen zu suchen, sondern äußerst mannigfach, wie es aus der Arbeit von Kreuz zu ersehen ist, der meines Wissens zuerst eine zusammenfassende Uebersicht der Aetiologie der Hammerzehe gegeben hat. Ich folge bei meinen Ausführungen über die Aetiologie der Hammerzehen im großen und ganzen dem soeben erwähnten Autor.

a) Die angeborene Hammerzehe.

Die Hammerzehen können angeboren sein. So beschreibt Péraire einen Fall, wo Vater und zwei Brüder des Patienten ebenfalls an Hammerzehen litten. James Paget hat (nach Elsberg) das Vorkommen dieser anatomisch-pathologischen Veränderung bei einer Familie durch drei Generationen hindurch beobachtet. An dem von mir bearbeiteten Material (439 Fälle der orthopaedischen Universitätsklinik und Poliklinik, Berlin; Direkto Prof. Dr. Gocht) habe ich in 0,45% der Fälle ein Angeborensein der Hammerzehe feststellen können. Hierbei bewertete ich nur de Fälle, bei denen nach der Aussage der Eltern die Deformität schon gleich nach der Geburt festgestellt worden ist und wo die Kinder durch einen Arzt der oben erwähnten Klinik untersucht worden waren, aber bei der Untersuchung das fünfte Lebensjahr nicht überschritten hatten. Die angeborene Hammerzehe kommt also selten vor, wie es ja schon Adams in seiner eingangs erwähnten Definition sagt. Bei der Entstehung nimmt derselbe eine Lagebehinderung in der Gebärmutter an, während Payr eine intrauterine Entzündung in der Planta pedis als Entstehungsursache bezeichnet.

b) Schlechtes Schuhwerk.

Sehr viel häufiger sind die durch mechanische Ursachen entstandenen Hammerzehen. Bei zu engen Schuhen macht sich der seitliche Druck maximal auf die zweite Zehe, da ja die Längsachse des Fußes normaler Weise durch dieselbe geht, bemerkbar. Von französischer Seite wird behauptet, daß durch den beiderseitigen Druck eine Atrophie der mm. interossei stattfände, die ja die Grundphalanx strecken und die beiden übrigen Phalangen beugen. Viel einfacher und richtiger ist die mechanische Erklärung. Die zweite Zehe wird durch den Druck entweder gehoben, oder die Großzehe wird über die zweite geschoben. Rollt der Fuß ab, dann wird im ersteren Falle die Zehenbeere der zweiten Zehe die, wie vorhin erwähnt, die übrigen um weniges überragt, von dorsal nach plantar und proximal gestaucht und somit in Beugestellung gezwungen. Da, wo die zweite Zehe unter der Großzehe sich befindet, wobei gleichzeitig ein hallux valgus besteht, was ich in 42% der von mir bearbeiteten Fälle habe feststellen können,

wird dieselbe durch den Druck der Großzehe in Beugestellung im Interphalangealgelenk gedrängt und damit zur Hyperextension im Metatarsophalangealgelenke.

Bei kurzen Schuhen und bei Schuhen mit hohen Absätzen findet von distal her eine Stauchung der Zehen, besonders der zweiten Zehe statt, die im Interphalangealgelenke zur Beugung der betreffenden Zehe führt. Payr macht für das häufigere Vorkommen der Hammerzehen beim weiblichen Geschlecht (72% meines Untersuchungsmaterials) besonders die Mode der hohen Absätze verantwortlich.

c) Lues.

Daß aber die Schuhe nicht allein für die Aetiologie der Hammerzehen in Betracht kommen, zeigen besonders deutlich die Beobachtungen von Couteaud an der barfußgehenden Bevölkerung von Madagaskar. Der Autor hat in diesem Lande sehr viele Hammerzehen beobachtet und ist mit anderen Forschern der Ansicht, daß in der Entstehungsursache die unter der Bevölkerung von Madagaskar sehr häufig vorkommende Lues eine Rolle spielt. (Muskelgumma, Paralyse.)

d) Knickplattfuß.

Nach Hohmann soll die häufigste Ursache der Hammerzehe der Knickplattfuß sein. Ich konnte ihn nur in 14,1% nachweisen. Bei normaler Belastung des Vorfußes werden die Zehen 2—4 durch Spannung der Zehenbeuger plantar flektiert, während der Hallux sich flach an den Boden anlegt. Bei Senkung des Fußes tritt neben einer Ueberdehnung der fascia plantaris eine passive Spannung des m. flexor digitorum brevis, der an den Zehen 2—4 an der zweiten Phalanx ansetzt und somit entsteht die Beugung dieser Zehen im ersten Interphalangealgelenk. Nach Bartsch beruht die Hammerzehenstellung auf Dehnung der mm. flexores digitorum longi et breves.

e) Hohlfuß.

In 9,5% meines Untersuchungsmaterials fand ich einen Hohlfuß. Die Ursache der Entstehung der Hammerzehe dürfte auch hier (nach Hohmann) eine rein mechanische sein. Infolge der veränderten hochgesprengten Form des Fußes findet eine passive Spannung der Strecker statt. Allmählich verkürzen sich die Strecksehnen und halten die Zehen in dorsal-flektierter Stellung im Grundgelenk. Daneben findet eine Schrumpfung der dorsalen Gelenkkapsel und ihrer Bänder, insbesondere der Seitenbänder statt. Die Endglieder werden durch die Zehenflexoren in Beugung gezogen.

f) Spastische Lähmung, Myelodysplasie, Schwächung der kleinen Zehenbeuger.

Weiterhin kommen Hammerzehen bei spastischer Lähmung, Myelodysplasie, Schwächung der kleinen Zehenbeuger vor. In

letzterem Falle bekommen die langen Zehenstrecker das Uebergewicht, und die Grundphalanx wird gestreckt. Die Mittel- und Endglieder werden gebeugt gehalten.

g) Poliomyelitis, nervöses Trauma, isolierte Paralyse der mm. interossei.

Poliomyelitis, nervöses Trauma und isolierte Paralyse der mm. interossei spielen in der Aetiologie der Hammerzehen ebenfalls eine Rolle. Hat eine traumatische Durchtrennung der Extensorsehnen stattgefunden, dann werden die beiden Endphalangen durch die langen Zehenbeuger gebeugt.

h) Narbenkontrakturen.

Narbenkontrakturen können ebenfalls die Ursache von Hammerzehen sein. Dieselben sind

I. dermatogen nach Verletzungen, Verbrennungen, Erfrierung und Verätzung auf der Plantarfläche der Zehen.

II. desmogen, infolge Entzündung der Kapsel bezw. der Bänder des ersten Interphalangealgelenks oder der Beugesehnen. Als Folge der chronischen Entzündung der Plantarfascie, die nach Verletzungen (z. B. Zerreißung der Plantaraponeurose nach gewaltsamen Redressement des Klumpfußes, Stichverletzungen) und nach Infektionskrankheiten — Ledderhose hat eine entzündliche Erkrankung nach Osteomyelitis der Tibia und nach Masern gesehen, Franke berichtet von fünf Fällen, wo nach Influenza eine Entzündung der Plantaraponeurose aufgetreten war — vorkommt, kommt es zu einer narbigen Contraktur derselben und den mit ihr, wie schon eingangs erwähnt, zusammenhängenden Seitenbändern. Nach Ledderhose ist nach Fixierung des Unterschenkels und Fußes die Plantaraponeurose verdickt, infiltriert und abnorm gespannt, sodaß die Zehenstreckung dadurch gehemmt ist. Es soll aber nach diesem Autor eine Beugekontraktur nur in solchen Fällen auftreten, in denen typische Plantarknoten vorhanden waren. Carl hat einen Fall beobachtet, wo nach Schrumpfung der Aponeurose eine Beugekontraktur der großen Zehe resultierte. Aehnlich ist die Beobachtung von Auvray. Hierbei brachten Exstirpation einesteils der Fascie sichere Heilung.

III. kann die Kontraktur myogen sein, sie tritt dann nach Myositis der Zehenstrecker bezw. Zehenbeuger auf, manchmal auch nach Trauma. Das gewohnheitsmäßige Naherücken von Ursprung und Ansatz eines Muskels ruft eine Anpassung des Muskels hervor. So entsteht die Zehenbeugung bei Schwerkranken durch fortwährende Belastung der Fuß-Spitze.

i) Arthritis deformars usw.

Arthritis deformans, chronischer Gelenkrheumatismus, Frakturen mit Schädigung der Muskeln und ungünstige Stellung der Fragmente können ebenfalls zur Bildung von Hammerzehen führen.

j) Pes planus.

Einen pes planus konnte ich in 10,2% meiner Fälle beobachten. Nach Schultheß können die langen Zehenbeuger, die mm. peronei, der m. tibialis posterior, unter den meisten Verhältnissen auch die langen Zehenstrecker und in hervorragender Weise die kurzen Fußmuskeln durch Zusammenstauchen des Fuß-Skeletts eine Veränderung des Gewölbes verursachen. Beim Nachgeben der Bänder schützen die genannten Muskeln das Gewölbe vor dem Einsinken. Die Zehen gehen infolge der Muskelkontraktion in Hammerstellung.

Manchmal ist die Hammerzehe die fixierte Entlastungsstellung eines schmerzerzeugenden Zustandes.

k) Artifizielle Hammerzehe.

Absichtlich rufen Rekruten, um dienstuntauglich zu werden, durch Querschnitte auf der Plantarseite und Verschorfung der Wunde (dermatogene Kontraktur), durch Durchtrennung der Strecksehne, woraus eine Flektionskontraktur folgt, oder durch Umschnürung der Zehe mit einem Bande Kontrakturen, insbesondere der zweiten Zehe hervor. In Deutschland scheint die artifizielle Hammerzehe kaum beobachtet worden zu sein, denn ich habe in der deutschen Literatur keinen Fall auffinden können. Unsere Autoren berufen sich hierbei immer auf französische Beobachter. So hat Couteaud die artifizielle Hammerzehe mehrmals gesehen, Debaussaux führt (nach Elsberg) drei Fälle an, von denen zwei durch Weichteil-Durchtrennung und nachfolgender Bandagierung, der andere nur durch Bandagierung entstanden sein soll.

Häufigkeit.

Die Häufigkeit des Leidens soll nach Debaussaux 1,65 unter 1000 Personen sein, und zwar soll die Hammerzehe beim Manne häufiger vorkommen als beim Weibe. Nach den Erfahrungen von Payr und nach meinen eigenen Beobachtungen — 72% meines Untersuchungsmaterials waren Frauen — ist das Verhältnis umgekehrt. Die Zahlen über die Häufigkeit des Leidens scheinen mir viel zu niedrig gegriffen zu sein, denn ich habe viel häufiger diese Anomalie bei Untersuchungen an Kranken, bei Gesunden auf Sportplätzen, besonders häufig aber in der Anatomie gesehen. Nach R. Fick sollen die Füße der Leichen fast immer, die der Lebenden sehr oft ziemlich hohe Grade der „Klauenstellung" in der Norm zeigen. Die Klauenstellung ist übrigens nach L. Fick auch für den gehenden und laufenden Fuß, der auch im Stiefel beim Gehen und Laufen eine Greifbewegung ausführt, ganz typisch.

Therapie der Hammerzehen.

Die Behandlung der Hammerzehe kann unblutig oder blutig geschehen. Die unblutige Behandlung wird im allgemeinen wegen

ihrer Unzulänglichkeit nur noch im Kindesalter oder in ganz leichten Fällen beim Erwachsenen angewandt. Sie führt in fortgeschrittenen Fällen, wo sich Kontrakturen und Veränderungen der Gelenke gebildet haben, zu keinem Resultate. So schreibt Hoffa, daß er sich viel mit der Sandalenbehandlung der Hammerzehe geplagt habe; selten habe er aber einen dauernden Erfolg gesehen. Ebenfalls sprechen die Erfahrungen von Gocht gegen die unblutige Behandlung.

Kommen ältere Leute oder Menschen, die sich nicht operativ behandeln lassen wollen, zum Arzt, dann muß er zunächst die äußerst schmerzhaften Clavi und Schwielen vom Druck der Stiefel befreien. Dies geschieht am besten durch einen Filzring, der auf die Höhe der Prominenz gelegt wird. Die Schwiele an der Vorderseite des Endgliedes der krummen Zehe kann man durch ein kleines Filz- oder Schwammgummipflaster, das an der Plantarseite des Endgliedes mit einem Heftpflaster befestigt wird, schmerzfrei machen. Daneben muß der Patient häufig warme Seifenbäder der Füße nehmen, um die Schwielen weich zu erhalten.

a) Unblutige Behandlung der Hammerzehen.

Bei jeder Behandlung der Hammerzehe ist auf passendes Schuhwerk zu achten. Die konservative Behandlung der Hammerzehe kann unter dem Gesichtspunkt des Herunterdrückens der Grundphalanx und Streckens der beiden Endphalangen gebracht werden. Einzelne Autoren, die annahmen, daß die Hammerzehe durch Lähmung der mm. interossei entstehe, haben mit Massage die Beseitigung der schlechten Stellung der Zehe versucht. Sie sollen aber (nach Péraire) niemals mit dieser Behandlung Erfolg gehabt haben.

Man hat die Deformität durch Gipsverband zu beseitigen versucht; wegen der Umständlichkeit ist diese Methode bald wieder aufgegeben worden.

Heermann nimmt einen Bleistreifen von der Breite des mittleren Zehengliedes und von etwa ½ mm Dicke. Diesen überklebt er der größeren Haltbarkeit wegen mit Heftpflaster und führt ihn über die Grundphalanx der gekrümmten Zehe und unter die benachbarten Zehen. Er hofft, damit eine Geradrichtung der Hammerzehe zu erreichen.

Staub gab 1923 folgende Vorrichtung an. Auf dem Dorsum des Fußes befindet sich ein Lederstück mit einer proximal und einer distal gelegenen Schlaufe. Durch die proximale Schlaufe wird ein Schuhriemen geführt, der oberhalb der Knöchel um den Fuß geschlungen wird. Durch die distale Schlaufe geht ein 1½ cm breites Gummibändchen, das über die Planta pedis zu dem verkrümmten Zeh führt, um den es geschlungen wird.

Viel einfacher ist das schon 15 Jahre früher von H. Martin angegebene Verfahren. Er läßt das Lederstück und den Schuhriemen ganz beiseite und führt das Gummibändchen selbst oberhalb des Knöchels um den Unterschenkel herum.

Am häufigsten werden Schienen, Nachtsandalen oder Schuheinlagen, die redressierende Züge haben, angewandt.

Hoffa benutzt (nach Gocht) ein Filzstahlschienchen, dessen zentrales Ende mit Heftpflasterstreifen an die Mittelfußsohle angeklebt wird und auf dessen peripheres Ende die Zehe in redressierter Stellung anbandagiert wird. Es wird zur Geradrichtung von kindlichen Hammerzehen verwendet.

Gocht nimmt ein 14—16 cm langes, aus 10 mm breitem und 0,5 mm dickem Federstahl bestehendes Schienchen, das mit weichem Leder überzogen ist. Am peripheren Ende befindet sich eine weiche Lederschlaufe, in der die Zehe gehalten wird, am zentralen Ende sind zwei etwa 1,5 cm breite, recht lange und dünne Baumwollbänder, die um Fußwurzel und Knöchel gehen. Anwendung findet es nur bei Kindern und in leichten Fällen von Hammerzehen.

Thilo nimmt Rindsledersohlen, auf denen er sich den Umriß der Zehen aufzeichnet. Innerhalb dieses Umrisses macht er zwei in der Längslinie 1,5 cm von einander entfernte Löcher. Dann legt er an die Unterseite der Zehe eine dünne, festgedrehte Schnur und umwickelt dann die Zehe mit Heftpflaster. Die beiden Enden der Schnur werden durch die Löcher geführt und dann an der Unterseite der Einschubsohle miteinander verknotet.

Pürckhauer gab einen ähnlichen von Lange stammenden Apparat an.

Tiemann läßt den Fixationsteil der Sandale gut ausarbeiten. Als Abgangsstelle für die Druckriemen werden kleine Metallschienen benutzt, die von der Sohle der Sandale nach vorn bis zu den Zehenbeeren laufen.

Schlumsky benutzt eine Einschubsohle, bei der zu beiden Seiten der Hammerzehe sich je 2 Oeffnungen befinden. Durch diese wird ein Leinwandband gezogen und die gekrümmte Zehe durch die mittlere Schlinge desselben gesteckt. Der Fuß samt der Sohle kommen in eine Sandale, die oberhalb der Zehe einen festen Ring aus Metall hat, an dem das Band aufgebunden wird.

Hohmann gibt eine Einlage zur Hebung der ossa metatarsalia und, um die Kontraktur im Metacarpophalangealgelenk zu beheben, eine Dauerschiene, die die ersten Phalangen herunterdrückt. Neben Massage und Bädern unterstützt er die Behandlung mit 2 sehr einfachen Apparaten, von denen der eine die passive, der andere die aktive Beweglichkeit der Zehen verstärkt.

Blutige Behandlung.

Die operative Behandlung der Hammerzehe ist sehr mannigfaltig; der Grund der Mannigfaltigkeit erklärt sich aus der Art der Bewertung der zur Kontraktur beitragenden Momente.

Diejenigen Fälle, bei denen die Hammerzehe durch Schrumpfung der Plantarfascie zustande kam, wurden von Carl, wie schon vorhin erwähnt wurde, durch Exstirpation eines Streifens aus

der Plantarfascie geheilt. Blandin nahm eine Durchtrennung der ganzen Plantarfascie vor, und Cloquet durchtrennte die Bänder, die sich in der Plantaraponeurose kontrakt gebildet hatten.

Adams nimmt ebenso wie Elsberg eine subkutane Durchtrennung der lgg. collateralia vor; wenn danach eine Geradstellung der Zehe nicht gelingt, dann durchschneidet er die Beugesehnen und die darunter liegenden Gelenkbänder. Die Nachbehandlung wird mit Fixierung der Zehe auf eine Metallschiene vorgenommen.

König und Hoffa, ähnlich Petersen, nahmen eine Durchschneidung aller Weichteile der Plantarseite, Haut, Beugesehne und Kapsel vor; danach wird die Zehe für 3—4 Wochen in Streckstellung fixiert.

Bayer durchtrennte in der ersten Zeit die Strecksehnen, später nahm er eine Excision eines 1½ cm langen Stückes der Extensorsehnen vor.

Cohen wies darauf hin, daß dadurch die Flexionswirkung verstärkt würde.

Nach einem Spiralschnitt über die zweite Phalanx, erstes Interphalangealgelenk und Grundphalanx bis auf die Beugesehne, die seitlich verzogen wird, resezieren Payr und Schläpfer die Seitenbänder beiderseits und sehen in der Mehrzahl der Fälle ein plötzliches, volles Redressement der Zehe eintreten. In schweren Fällen muß noch die plantare Kapsel eingeschnitten werden. Bei stark deformierten Gelenken und kontrahierten Beugesehnen verlängern sie sie letzteren Z-förmig. Ganz ausnahmsweise benutzen sie die Resektion der Grundphalanx.

Phil. Hoffmann reseziert die Köpfchen der ossa metatarsalia von einem Plantarschnitt aus, eine Methode, die viele Gegner hat, da die Metatarsalköpfchen Fußstützpunkte sind.

So nehmen C. Hofmann und Nikoladoni eine Resektion der Grundphalanx vor, um die Fuß-Stützpunkte nicht zu opfern.

Hier müßte jetzt die Operationsmethode von Gocht Erwähnung finden, doch möchte ich, da ich dieselbe eingehender zu schildern gedenke, sie am Schluß dieses Abschnittes meiner Arbeit setzen.

Bragard reseziert aus dem distalen Schaftende der Grundphalanx, dicht proximal vom Köpfchen, ein Stück. Hierdurch tritt eine Verkürzung der Zehe ein. Es läßt sich dann das Mittelgelenk in vielen Fällen strecken.

Couteaud nimmt in leichten und mittelschweren Fällen eine keilförmige Exision der Phalanx, bei schweren Verkrümmungen mit gleichzeitiger Durchtrennung der Beuge- und Strecksehne und der Seitenbänder vor. In einigen Fällen genügte die Resektion eines d. beiden Gelenkenden, in anderen entfernte er beide. Der Autor tritt für Lokalanaesthesie der Operation ein.

Karewski und Nasse resezieren von Plantar her von beiden Phalangen im Interphalangealgelenke so viel mit der

Knochenschere, daß die Phalangen bequem und ohne jede Spannung der Weichteile in Streckstellung aneinander liegen.

Van Dam exartikuliert die Grundphalanx oder reseziert im ersten Interphalangealgelenk. Er zieht aus seinen Operationen den Schluß, daß wegen der besseren kosmetischen Resultate die Resektion des ersten Interphalangealgelenkes die beste Methode zur Behandlung der Hammerzehe sei.

Soule reseziert im ersten Interphalangealgelenk von einem plantaren Schnitt aus.

Murphy und O'Neill interponieren nach der Resektion Fettgewebe.

Merril reseziert das Köpfchen der ersten Phalanx und die Basis der zweiten Phalanx quer. Danach verlegt er die Insertion der Beugesehne an die Basis der ersten Phalanx und die der Strecksehne an das Köpfchen des os metatarsale.

Terrier, Péraire, Wheeler und Smith entfernen zuerst ein eliptisches Stück der Haut samt Clavus und Schleimbeutel. Darauf Durchtrennung der Strecksehnen und der Seitenbänder und Eröffnung des Gelenks, um die beiden Gelenkenden mit der Knochenzange zu resezieren.

Borchardt empfiehlt Resektion der Gelenkenden von einem dorsalen Schnitt aus mit Extirpation des Schleimbeutels und evtl. Tenetomie oder besser Verlängerung der Beugesehnen.

Hohmann wendet bei Luxation des Grundgliedes auf dem Rücken des os metatarsale das noch zu erwähnende Gocht.sche Verfahren an. Sonst reseziert er von einem dorsalen Bogenschnitt aus den Gelenkköpfchen des Grundgliedes mit der Knochenschere, nachdem er vorher die Strecksehne in Längsrichtung gespalten hat. Die Streckung der Zehe hält er durch eine besondere Raffnaht der Strecksehne mit einem Catgutfaden fest. Nach dem Eingriff wird die Zehe für etwa 14 Tage auf einem kleinen Pappschienchen mit Heftpflaster fixiert.

Neben diesen Operationen findet die Amputation der Hammerzehe ihre Anhänger.

Gocht ging, als er ein möglichst einfaches Verfahren finden wollte, um die Ansatzpunkte der Sehnen zu nähern und die Kontrakturen der Gelenkbänder und Kapsel aufzuheben, auf den vorher erwähnten von C. Hofmann und Nikoladoni gemachten Vorschlag der Resektion der Grundphalanx zurück. Durch die Verminderung der knöchernen Wegstrecke tritt ein Längenausgleich der verkürzten Sehne ein. Dadurch, daß Gocht im Zehengrundgelenk operiert, beseitigt er die dort bestehende ligamentäre Kontraktur und durch die Wegnahme der Basis der Grundphalanx verschwinden die durch den Druck derselben auf das Metatarsalköpfchen entstehenden Schmerzen. Die Operation wird folgendermaßen vorgenommen: „Der Patient wird mit Aether narkotisiert und das betreffende Glied blutleer gemacht. Ein Assistent hält die Zehen in möglichst extremer Hyperextension im Grundgelenk. Die Beuge-

sehnen werden nach einem plantaren Bogenschnitt, der über die Mitte der Grundphalangen geführt wird, frei präpariert und medialwärts verlagert. Dann wird das Periost losgelöst und die Phalanx mit Knochenscherenschlag durchtrennt.

Gocht empfiehlt wegen anfangs behindernd wirkendem Raummangels zuerst die Resektion einer dem Eingriff leicht zugänglich liegenden Grundphalanx, meistens der dritten, vorzunehmen. Die Gelenkverbindung der Grundphalanx mit dem Metatarsalköpfchen wird durch einige Scherenschläge gelöst und das proximale Stück des Grundgliedes nun herausgewälzt. Darauf findet eine manuelle Redression der Beugekontraktur des ersten Interphalangealgelenks, bei Ankylose eine Infraktion statt, die meist ohne große Mühe gelingt. Sollte der Ausgleich der Hammerstellung nicht ganz gelingen, dann wird eine weitere Resektion des Restes der Grundphalanx vorgenommen und zwar so weit, bis die Zehe völlig gerade gerichtet ist. Nach der Geradrichtung Stärkeverband und Fixierung des Fußes auf eine Holzsohle.

10 Tage nach der Operation steht der Patient auf und beginnt jetzt, den Fuß zu belasten. Nach Verlauf von weiteren 3—4 Wochen hat der Patient keine Beschwerden mehr und der Fuß ist funktionsfähig. Manchmal, wenn starke und empfindliche Gehschwielen unter den Metatarsalköpfchen vorhanden sind, schließt Gocht noch eine Aufrichtung der Köpfchen in gleicher Sitzung an. Zu diesem Zwecke macht er von zwei Längsschnitten auf dem Dorsum aus die Osteotomie der Metarsalia II—IV. Besitzen beide Füße Hammerzehenbildung, dann wird zunächst der eine, nämlich der schwerer deformierte Fuß, operiert. Dies macht Gocht aus zwei Gründen: 1. lernt der Kranke früher Laufen und braucht somit nur ein kurzes Krankenlager von 9 Tagen durchzumachen; 2. ist dieses Laufenlernen beschwerdefreier, weil sich der Patient bei seinen Gehversuchen auf den nicht operierten Fuß stützen kann. Häufig sieht man nach der Operation ein leichtes Oedem des Mittelfußes, das aber gewöhnlich nach 6 Wochen geschwunden ist. Gewöhnlich fehlt nach der Operation die Beuge- und Streckfunktion der Zehe; sie stellt sich aber im Laufe der Zeit wieder ein. Der Erfolg der Gocht'schen Operation wird am besten durch die Tatsache erläutert, daß fast alle Patienten, die an beiden Füßen Hammerzehenbildung besaßen und deshalb nach den vorhin erwähnten Grundsätzen von Gocht zuerst nur an einem Fuß operiert wurden, gewöhnlich innerhalb eines Jahres wiederkamen, um nun auch die Operation an dem anderen Fuße vornehmen zu lassen.

Bei den von mir angestellten Nachuntersuchungen habe ich in keinem Fall ein Rezidiv der Hammerzehen nachweisen können. Die vor der Operation auf den Interphalangealgelenken vorhanden gewesenen Schwielen waren in allen Fällen verschwunden. Einmal habe ich an der lateralen Seite der kleinen Zehe eine schmerzhafte Schwiele gesehen, die aber höchstwahrscheinlich von zu

engem Schuhwerk entstanden ist. Unter dem 2. und 5. Metatarsköpfchen habe ich zweimal eine schmerzhafte Schwiele, einmal nur eine allein unter dem 2., allerdings sehr wenig schmerzhaft, beobachten können. Die Dauerresultate und die Zufriedenheit der Patienten mit den Erfolgen der Operation sind der beste Beweis für die Güte der von Gocht angegebenen Operation.

Zum Schlusse dieser Arbeit danke ich Herrn Prof. Dr. Gocht für die Uebernahme des Referates und für die freundliche Ueberlassung des großen Materials seiner Klinik, Herrn Privatdozenten Oberarzt Dr. Kreuz, der die Güte hatte, mir das Thema dieser Arbeit zu erteilen.

Literatur.

1. Anderson, W., Pathologie und Therapie der Finger und Zehenkontrakturen.
   Wiener medizinische Blätter, Jhrg. 1891.
2. Auvray, M., De la rétraction de l'aponévrose plantaire. Gaz. hebd. de médicine et de Chirurgie. Jhrg. 1901, Nr. 14.
3. Bartsch, H., Zur Entstehung der Zehendeformitäten beim Hammerzehenplattfuß.
   Archiv f. Orthopädie und Unfall-Chirurgie. Bd. 24, Heft 4.
4. Borchard-Garré, Lehrbuch der Chirurgie, Leipzig 1923.
5. Dsb., Chirurgie des Fußgelenks und des Fußes in v. Bergmann. von Bruns, von Mikulicz Handbuch der prakt. Chirurgie, Bd. VI, 5. Aufl. 1923.
6. Braatz, Egbert, Ueber falsche, gewöhnliche Schuhform.
   Königsberg/Pr. 1897.
7. Bragard, K., Die Beseitigung der Hammerzehen durch juxtrakapitale Resektion aus der Grundphalanx.
   Zeitschrift f. orthopädische Chirurgie, Bd. 47, Heft 2.
8. Carl, Walter, Ueber Plantarfascienkontraktur
   Zentralblatt f. Chirurgie 1916, Jhrg. 43, Nr. 9.
9. Chlumsky, v., Die Behandlung der Hammerzehe.
   Zeitschrift f. orthop. Chirurgie, Bd. 31, Jhrg. 1913.
10. Couteaud, Etude zur l'orteil en marteau.
    Revue de Chirurgie 1908.
11. Dam, J. F. van, Hamerteenen, Nederlandsch tijdschr. v. geneesk 1908.
    Ref.: Zeitschrift f. orthop. Chirurgie, Bd. 21, S. 484.
12. Dropmann, Beiträge zur Aetiologie von Hammerzehen und Klumpzehenbildung bei Plattfuß.
    Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 129. Jhrg. 1924, Heft 1 u. 2.
13. Dubreuil, A., Du mal dorsal des orteils.
    Gaz. des hôpiteux eiviles militaires, Jhrg. 1870, S. 211.
14. Elsberg, Arthur, Ueber einen Fall von Hammerzehe.
    Inaug. Diass. Greifswald 1898.
15. Fick, Ludwig, Beitrag zur Mechanik des Gehens.
    Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftl. Medizin. Herausgegeben von Joh. Müller, Jhrg. 1853.
16. Fick, Rudolf, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke.
    I. Jena 1904, II. Jena 1910, III. Jena 1911.

17. Franke, Felix, Ueber die Erkrankung der Knochen, Gelenke und Bänder bei der Influenza.
Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 49, Jhrg. 1895, Heft 3.
18. Gocht, Hermann, Das Zehenschienchen.
Archiv für Orthopädische und Unfall-Chirurgie, Bd. 23, Jhrg. 1925.
19. Dsb. -Hoffa, Lehrbuch d. orthop. Chirurgie 1921.
20. Görres, H., Eine neue Operation zur Beseitigung der Klauenstellung der Großzehe.
Zeitschrift f. orthop. Chirurgie, Bd. 41, Heft 5.
21. Heermann, A., Das Redressement sich deckender oder gekrümmter Zehen.
Deutsche Medizin. Wochenschrift 1910, S. 273.
22. Hoffa, Albert, Der menschliche Fuß und seine Bekleigung. Würzburg 1899.
23. Dsb. Ein Beitrag zu den Erkrankungen der Plantarfascie.
Zentralblatt f. Chirurgie, Bd. 25, Jhrg. 1898.
24. Dsb. -Blanche, Die orthop. Literatur. Stuttgart 1905.
25. Dsb. -Gocht, Lehrbuch d. orthop. Chirurgie 1921.
26. Hoffmann, Phil., An operation for serere grades of contracted or clawed toes. (Americ. journal of orthopedic surgery Vol. IX. 1912, Nr. 3.)
Ref.: Zentralblatt f. Chirurgie 1912, Bd. 39, Heft 1.
27. Hofmann, C., Zur Entstehung und Behandlung der Klumpzehen.
Zeitschr. f. orthop. Chirurgie, Bd. VIII, Jhrg. 1901, H. 3 u. 4.
28. Hohmann, Georg, Zur Technik der Hammerzehenoperation.
Archiv f. Orthop. u. Unfall-Chirurgie, Bd. 20, Jhrg. 1922.
29. Hohmann, Georg, Ein einfacher aktiver und passiver Uebungsapparat für den Vorderfuß, bzw. die Zehen.
Münchener Medic. Wochenschrift 1922, Heft 1.
30. Dsb. Einfache Schiene für Zehenkontrakturen.
Zeitschr. f. orthop. Chirurgie, Bd. 43, S. 555, Jhrg, 1924,
31. Dsb. Hammerzehen, Krallenzehen, Klauenzehen, Hammerzehenplattfuß usw.
Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie, Bd. 18, Jhrg. 1925.
32. Jacobsohn, Eugen, Mißbildungen der Zehen.
Zeitschr. f. orthop. Chirurgie, Bd. 30, Jhrg. 1912,
33. Joachimsthal, Handbuch d. orthop. Chirurgie, Bd. 2. Jena 1905—07.
34. Karewski, F., Zur Behandlung der Hammerzehe.
Therapie der Gegenwart, Jhrg. 1901.
35. Klein, Peter, Ueber die Kontraktur der Plantarfascie.
Inaug. Diss. Würzburg 1898.
36. Kleinschmidt, O., Die typische Beugekontraktur der großen Zehe nach längerer Ruhigstellung.
Archiv f. Orthop. und Unfall-Chirurgie, Bd. 18, Jhrg. 1920.

37. Kreuz, Lothar, Die Hammerzehen und ihre Operation nach Gocht.
Archiv f. Orthop. und Unfall-Chirurgie, Bd. 21, Jhrg. 1923.
38. Lange, Fritz, Lehrbuch der Orthopaedie. Jena 1922.
39. Dsb. Hammerzehen, im Lehrbuch der Chirurgie von Wullstein und Küttner, Bd. 2, Jena 1923.
40. Ledderhose, Zur Pathologie der Aponeurose des Fußes und der Hand.
Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 55, Jhrg. 1897.
41. Malgaigne, J. F., Lecons d'orthopédie. Paris 1862.
42. Martin, E., Zur Behandlung der Zehenkontrakturen, insbesondere der Hammerzehe.
Zeitschrift f. ärztl. Fortbildung, Bd. 19, Jhrg. 1908.
43. Nasse, D., Chirurg. Krankheiten d. unteren Extremitäten.
Deutsche Chirurgie. Stuttgart 1910.
44. Natzler, Adolf, Eine seltene Fußdeformität.
Zentralblatt f. chirurg. und mechan. Orthopaedie, Bd. 6, Jhrg. 1912.
45. O' Neill, B. J., An arthroplastic operation for Hammertoe.
The journal of the american medical asser, Bd. 57 II, Jhrg. 1911.
46. Nélaton, A., Elémens de pathologie chirurgicale. Paris 1859.
47. Nicoladoni, C., Ueber Zehenkontrakturen.
Wiener Medicinische Wochenschrift 1881, Nr. 51 u. 52.
48. Péraire, Maurice, Cinq cas d'orteil en marteau.
Revue de Chirurgie. 1895, Heft 7.
49. Petersen, Ferd., Zur operativen Behandlung verkrümmter Zehen.
Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 37, Jhrg. 1888.
50. Pürckhauer, R., Zur Behandlung der Hammerzehen.
Zentralblatt f. chirurg. und mechan. Orthopaedie, Bd. 5, Heft 1, Jhrg. 1911.
51. Rauber-Kopsch, Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
11. Aufl. Leipzig 1919.
52. Ritschl, A., Die Beugekontraktur der großen Zehe.
Münchener Medicin. Wochenschrift 1917.
53. Rubritius, Hans, Hammerzehenplattfuß und Klumpzehenplattfuß.
Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 66, Jhrg. 1916.
54. Schanz, A., Handbuch d. orthop. Technik. Jena 1923.
55. Dsb. Kranke Füße, gesunde Stiefel. Stuttgart 1910.
56. Schläpfer, Karl, Der Spiralschnitt.
Zentralblatt f. Chirurgie 1917, Bd. 44, Nr. 36.
57. Dsb. Die Hammerzehe.
Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 147, 1918.
58. Staub, H., Eine einfache Hammerzehenbandage.
Münchener Medic. Wochenschrift 1923, Nr. 51.

59. Thilo, Otto, Einschubsohlen zur Geradrichtung der Zehen. Zeitschrift f. orthop. Chirurgie, Bd. 4, Jhrg. 1896.
60. Tillmanns, H., Lehrbuch der speziellen Chirurgie. 2. Teil, Leipzig 1911.
61. Vulpius-Stoffel, Orthopaedische Operationslehre. Stuttgart 1924, 3. Auflage.

Lebenslauf.

Ich bin geboren am 29. Oktober 1903 in Berlin-Rummelsburg als Sohn des Lehrers Paul Barthel und seiner Ehefrau Martha, geb. Krüger. Hier besuchte ich drei Jahre die Vorschule, dann von 1913 bis 1922 das Jahn-Realgymnasium. Im Frühjahr 1922 begann ich mit dem Studium der Volkswirtschaft an der Universität Berlin, trat dann aber im Herbst desselben Jahres in die medizinische Fakultät über. 1925 legte ich an der Universität Berlin die ärztliche Vorprüfung und im Winter 1927/28 das medizinische Staatsexamen ab. Vom 15. Februar bis 31. Juli 1928 war ich auf der inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses Berlin-Lichtenberg, vom 1. August 1928 bis 15. Februar 1929 auf der chirurgisch-gynaekologischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Görlitz als Medizinalpraktikant tätig.

R. F. Stoebe, Berlin N.O. 18.